고층 주거시설 화재사례를 고려한 인명안전기준 개선방안에 관한 연구

A Study on the Improvement of Human Safety Standards Considering Fire Cases in High-rise Residential Facilities

조 휘 제* 이 병 흔** 권 영 진***
Cho, Hwi-Je Lee, Byeong-Heun Kwon, Young-Jin

Abstract

The fire in Ulsan in 2020 was a 33-story residential and commercial complex with about 90 injuries and more than 10 billion won in property damage, and considering the recent increase in high-rise residential and commercial complexes, the risk of similar fires is high. As can be seen through the residential and commercial complex fire case in Ulsan, life-based fire safety standards need to be established to minimize casualties. Therefore, the purpose of this study is to draw improvements for the development of human safety standards for high-rise residential facilities in the future through comparison with the Korean Building Act, Firefighting-rellated Acts and the U.S. NFPA 101.

키 워 드 : 주거시설 화재, 화재안전설계, NFPA 101
Keywords : housing building fire, fires safety, nfpa 101

1. 서 론

국내의 경우 도시로의 인구 밀집으로 인해 건축물의 고층·심층화가 진행 중이다. 대체로 주상복합이라는 형태로 하층부는 상업 및 편의시설로 중·상층부는 주거시설로 활용되는 고층 주거시설이 지속적으로 증가하는 추세이다. 이러한 고층 주거시설의 경우 재실자 밀도가 일반 주거시설에 비해 높으며 화재가 대형화될 위험성을 내포하고 있고, 2010년 부산 주상복합화재를 시작으로 2020년 울산 주상복합 화재, 2021년 남양주 주상복합 화재 등의 사례에서 알 수 있듯이 중·상층부 재실자의 인명안전을 크게 위협한다.

이러한 화재사례를 기반으로 국내 건축법은 가연성 외장재 제재규정을 개정함으로써 현재는 3층 이상 9m 이상 건축물에는 가연성 외장재를 사용할 수 없으며, 2020년 울산 주상복합 화재 이후에는 마감재료에 대한 상세한 시험기준도 강화하고 있다. 하지만, 건축물의 화재안전기준 등이 마련됨에도 불구하고 여전히 고층 주거시설 화재 시 다수의 부상자가 발생하는 등 여전히 인명을 중심으로 한 안전기준은 미비한 실정이다. 본 연구에서는 NFPA 101과 국내 관련 규정을 비교하고 이를 국내 고층 주거시설 인명안전기준의 기초적 자료로 활용하는 것에 목적이 있다.

2. 국내 관련 규정 및 NFPA 101 기준 비교

국내의 경우에는 고층 주거시설의 피난과 관계된 규정은 건축관련 법령으로 건축법, 건축법 시행령, 건축법 시행규칙, 건축물의 피난 및 방화구조 등의 기준에 관한 규칙으로 구분되며, 소방관련 법령은 소방기본법, 소방시설공사업법, 화재예방 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률로 구분된다. 추가적으로 국가화재안전기준(NFSC), 초고층 및 지하연계 복합건축물 재난관리에 관한 특별법 및 시행령, 시행규칙과 건축물 관리법 및 시행령 등으로 구분된다.

NFPA 101의 경우 Chapter 7에서 피난과 관련된 사항을 정리하고 있으며, 피난에 관련된 건축구조, 피난로의 수, 통로의 폭, 계단간 이격거리, 계단의 설치기준, 복도 너비, 비상조치계획 등을 규정하고, 이에 대한 비교는 아래의 표 1과 같다.

* 호서대학교 소방방재학과 석사과정
** 호서대학교 소방방재학과 박사과정
*** 호서대학교 안전소방학부 교수, 교신저자(jungangman@naver.com)

표 1. 국내 관련 규정 및 NFPA 101 기준 비교

항목	국내	국외
	건축법 시행령 34, 35, 48조, NFSC 301	NFPA 101
피난로 수	• 수용인원 500명 초과, 1000명 이하 – 3개 이상 • 수용인원 1000명 초과 – 4개 이상	• 수용인원 500명 초과, 1000명 이하 – 3개 이상 • 수용인원 1000명 초과 – 4개 이상
계단 간 이격거리	• 직통계단 2개소의 출입구 간의 거리는 건축물 평면의 최대 대각선 거리 1/2 이상 • (스프링클러 또는 그 밖에 이와 비슷한 자동식 소화설비를 설치한 경우 1/3 이상)	• 직통계단 2개소의 출입구 간의 거리는 건축물 평면의 최대 대각선 거리 1/2 이상 • (스프링클러 또는 그 밖에 이와 비슷한 자동식 소화설비를 설치한 경우 1/3 이상)
출구 폭	• 0.9m 이상	• 32 in. (810 mm) 이상
내부 출구 폭	• 건축물의 내부에서 계단실로 통하는 출입구는 0.9m 이상	• 신규 건물이든 기존 건물이든 상관없이 문짝 폭 최소 28in. (710mm) • (일부의 경우에는 24 in. (610 mm)를 허용)
계단 폭	• 직통계단의 계단 및 계단참의 유효너비 – 공동주택: 120cm 이상 • 피난계단의 유효너비 – 0.9m 이상	• 총 수용인원 50명 이하 최소 폭 915mm • 총 수용인원 200명 ~ 2000명 이하 – 최소 폭 1120mm • 총 수용인원 2000명 이상 최소 폭 1420mm
계단의 설치기준	• 높이가 3m를 넘는 계단에는 높이 3m이내마다 유효너비 120cm 이상의 계단참을 설치할 것 • 높이가 1m를 넘는 계단 및 계단참의 양옆에는 난간(벽 또는 이에 대치되는 것을 포함한다)을 설치할 것 • 너비가 3m를 넘는 계단에는 계단의 중간에 너비 3m 이내마다 난간을 설치할 것. (다만, 계단의 단 높이가 15cm 이하이고, 계단의 단 너비가 30cm 이상인 경우에는 그러하지 아니하다.) • 계단의 유효 높이(계단의 바닥 마감면부터 상부 구조체의 하부 마감면까지의 연직방향의 높이를 말한다)는 2.1m 이상으로 할 것	• 하향 피난 이동의 경우 계단 폭은 폭이 측정되는 층위의 층에서 점유자의 총수를 기준으로 한다. • 상향 피난 이동의 경우 계단 폭은 폭이 측정되는 층 아래의 층에서 점유자의 총수를 기준으로 한다. • 직선 계단의 피난방향 계단참 길이는 48 in(1220 mm) 초과를 요구하지 않아야 한다. • 디딤판 너비 11 in. (280 mm) 이상
복도너비	• 양옆에 거실이 있는 복도는 1.8m 이상 • 기타의 복도는 1.2m 이상	• 51 명 이상의 필요 용량을 갖춘 복도의 폭은 필요한 수용인원을 수용하기에 충분해야하고, 44 in. (1120 mm) 이상 • 필요한 수용인원이 50명을 초과하지 않는 복도는 그 폭이 36 in. (915 mm) 이상

3. 결 론

본 연구는 국내 고층 주거시설의 인명안전기준 개선을 위한 연구로서 국내 관련 규정(건축법, 소방관련법령, NFSC 등)과 미국 NFPA 101을 비교한 것이다. 향후 방화구획, 가연물의 화재성장률, 열방출률 등의 추가적인 요소에 대한 연구를 통해 고층 주거시설의 인명안전기준 가이드라인을 개발하는데 활용하고자 한다.

Acknowledgement

본 연구는 소방청 소방대응력 향상을 위한 연구개발사업(2020-NFA002-010)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. NFPA 101, LifeSafetyCode, 2015
2. 법제처, 건축법 시행령, 대통령령 제31382호, 2021.01.8
3. 이병흔, 진승현, 권영진, 한국형 인명안전기준 개발을 위한 국내외 화재사례 조사, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제20권 제2호, pp61~62, 2020
4. 구인혁, 김혜원, 진승현, 이병흔, 권영진, 한국형 인명안전기준 개발을 위한 피난용량 산정에 관한 연구, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집, 제20권 제2호, pp.65~66